Aus dem Physiologischen Institut der Universität Berlin
(Direktor: Prof. Dr. Trendelenburg)

Ueber experimentell erzeugte Anaemie bei Ratten durch subkutane Injektion von Saponin.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Albert Lottmann
aus Bremen

Tag der Promotion: 22. 4. 1937

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

M 37

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck

Referent: Prof. Dr. Schilf
Korreferent: Prof. Dr. Siebeck.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Jede schwere Schädigung des Organismus sowie jede langdauernde Erkrankung kann zu einer wirklichen Anaemie, d. h. zu einer Erkrankung des Blutes führen, derart, daß das Leben bedroht ist. Diese Schädigungen können Reize der verschiedensten Art sein, so auch bereits einseitige Ernährung.

Gelegentlich früherer Arbeiten bei E. Schiff konnte Verfasser die Beobachtung machen, daß einseitige Milchnahrung bei Ratten zu einer hochgradigen Anaemie führen kann, sodaß sogar das Auftreten der Substantia granulofilamentosa, kurz Reticulocyten, beobachtet werden konnte, ein Zeichen dafür, daß eine schwere Schädigung eingetreten war. Bei diesen Vorarbeiten stellte sich dann auch heraus, daß das Eintreten der Anaemie verzögert werden kann, wenn in der Milchnahrung den Ratten Eisen oder Kupfer oder beides gleichzeitig verabfolgt wurde.

In Verfolg dieser Ergebnisse wurde dem Verfasser die Aufgabe gestellt, durch geringe subkutane Injektionen von Saponin-Lösungen zwei Ratten anaemisch zu machen, von denen die eine, um die Widerstandskraft zu erhöhen, gleichzeitig durch die Versuchsreihe hindurch ein Eisenpräparat, Ultraferran, mit der Nahrung erhielt. Ultraferran ist ein colloidales Eisenpräparat der Chemischen Fabrik Dr. Kade, Berlin.

Saponin wurde deshalb gewählt, weil es häufig in bekannten Drogen enthalten ist, es kommt in über 150 Pflanzen vor, u. a. als wirksamer Stoff bei der Radix Ipecacuanhae, Radix Senegae und Cortex Quillaiae, drei bekannte Expectorantien, ferner in Süßholz, Zuckerrüben, Roßkastanien und Efeu. Es ist also ein im Pflanzenreich weit verbreitetes Glykosid und hat eine neutrale oder saure Beschaffenheit. Was die pharmakodynamische Wir-

kung anbetrifft, so unterscheidet man zwei Arten von Saponinen, das weniger toxische Saponin, das u. a. in der Seifenwurzel (Saponaria officinalis) vertreten ist, und das sehr toxische Saponin, das Sapotoxin, das u. a. in der Kornrade und Einbeere vorkommt. Letzteres ist den Schlangengiften sehr verwandt.

Verfasser benutzte zu seinen Injektionen das Saponin der Seifenwurzel in 1000-facher Verdünnung.

Versuchsanordnung.

Zwei männliche Ratten, eine größere und eine kleinere, wurden in zwei Käfigen getrennt gehalten. Ernährt wurden sie mit guter Reisbrei-Fleisch-Kost, sodaß beide Tiere mit einem sehr guten Hämoglobingehalt von weit über 100 % in die Versuchstage hineingingen. Die kleinere Ratte erhielt zu ihrer Nahrung, wie bereits oben erwähnt, täglich einige Gramm Ultraferran hinzugefügt.

Während der ersten drei Beobachtungstage erhielten die Tiere keine Saponin-Injektionen, sondern wurden lediglich in ihrem Verhalten in Bezug auf Hämoglobingehalt und Differential-Blutbild beobachtet.

An dieser Stelle muß gleich bemerkt werden, daß die Blutentnahme bei Ratten technisch nicht ganz einfach ist. Das Blut wird derart gewonnen, daß der mit Aether kräftig abgeriebene Schwanz durch einen schnellen Scherenschnitt am alleräußersten Ende um ein Geringes verkürzt wird. Die Blutmenge, die auf diese Weise gewonnen werden kann, beträgt 2—3 Tropfen. Ferner werden die Blutaustriche desto schlechter, je anaemischer die Tiere werden und muß man daher der Sicherheit halber von jeder Beobachtung mehrere Ausstriche anfertigen. Daraus folgt, daß man in der Darstellung des haemographischen Verhaltens nicht alle Methoden der Blutuntersuchung heranziehen kann, sondern infolge der geringen Blutmenge sich Beschränkungen auferlegen muß, d. h. in diesem Falle mit der Darstellung der Hämoglobinwerte, des Differential-Blutbildes und der damit gleichzeitig gefärbten Erythrocyten sich begnügen muß. Diese Werte

wurden mit allermöglichster Sorgfalt ermittelt; das Blutbild wurde im Ausstrich nach der von V. Schilling angegebenen Vierfeld-Mäandermethode bis auf 1000 ausgezählt.

Zur Hämoglobinbestimmung wurde das Sahlische Hämometer gewählt, als Färbung des Differential-Blutbildes die von Pappenheim kombinierte May-Grünwald- und Giemsa-Färbung.

Die Blutentnahme bei den Tieren erfolgte jedesmal vor der Fütterung.

Beide Ratten wurden über eine Zeitspanne von 50 Tagen beobachtet. Vom vierten Beobachtungstage ab erhielten beide Tiere steigende Injektionen von Saponin. Zwischen den einzelnen Injektionstagen wurden auch injektionslose Tage eingeschoben, um dem Blut Gelegenheit zur Erholung zu geben.

In der Folge wird die größere Ratte mit A, die kleinere die laufend das Eisenpräparat Ultraferran erhielt, mit B bezeichnet.

Versuchsdurchführung
vom 17. 5.—4. 7. 1934.

1. Beobachtungstag (17. Mai).

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	112 %	Hämoglobin:	115 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Basophile	—	Basophile	—
Eosinophile	6	Eosinophile	8
Myelocyten	—	Myelocyten	—
Jugendliche	—	Jugendliche	—
Stabkernige	3	Stabkernige	2
Segmentkernige	21	Segmentkernige	15
Lymphocyten	70	Lymphocyten	75
Monocyten	—	Monocyten	—

2. Beobachtungstag (19. Mai)

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	114 %	Hämoglobin:	110 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Basophile	—	Basophile	—
Eosinophile	2	Eosinophile	5
Myelocyten	—	Myelocyten	—
Jugendliche	1	Jugendliche	—
Stabkernige	2	Stabkernige	1
Segmentkernige	10	Segmentkernige	17
Lymphocyten	84	Lymphocyten	76
Monocyten	1	Monocyten	1

3. Beobachtungstag (23. Mai).

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	114 %	Hämoglobin:	110 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Basophile	—	Basophile	—
Eosinophile	3	Eosinophile	5
Myelocyten	—	Myelocyten	—
Jugendliche	—	Jugendliche	—
Stabkernige	2	Stabkernige	1
Segmentkernige	25	Segmentkernige	15
Lymphocyten	69	Lymphocyten	79
Monocyten	1	Monocyten	—

Bei der Betrachtung dieser drei Beobachtungstage fällt sofort das Verhältnis von segmentkernigen Leukocyten zu Lymphocyten auf. Während bei dem Differential-Blutbild des Menschen folgende Werte als normale gelten dürfen:

Bas.	1
Eos.	3
Myel.	—
Jug.	—
Stab.	4
Seg.	63
Lymph.	23
Mon. u. Uebergangsformen	6

gelten bei der Ratte (der sogenannten zahmen Laboratoriums-Ratte) folgende Werte als normal:

Bas.	—
Eos.	2
Myel.	—
Jug.	—
Stab.	2
Seg.	19
Lymph.	77
Mon.	—

Diese und ähnliche Werte bei der Ratte wurden immer während langwöchiger Versuchsreihen gelegentlich der anfangs erwähnten Vorarbeiten ermittelt. Die Ratte weist demnach eine typische Lymphocytose in einem Ausmaße auf, wie wir sie beim Menschen im normalen Blutbild nicht finden. Ob diese Lymphocytose der Ratten nur eine Eigenschaft der Laboratoriums-Ratten im Gegensatz zu den wild lebenden Ratten ist, bleibe dahingestellt. Jedenfalls kennen wir auch bei Menschen, die sich lange Zeit in Haft befinden, das Vorkommen der Gefängnis-Anaemie. Bei der Ratte im Laboratorium besteht also eine hochgradige Lymphocytose, die somit als normaler Ausgangspunkt für unsere Versuche gelten muß.

Diese drei Beobachtungstage ergeben keine besondere Verschiedenheit sowohl im Hämoglobingehalt wie im Differential-Blutbild. Die roten Blutkörperchen im Differentialausstrich zeigen ebenfalls keine Veränderung, sie sind überall gleich groß, nicht vielgestaltet und zeigen keine verschiedene Färbbarkeit. Die Hämoglobinwerte gehen nicht auseinander.

Am dritten Beobachtungstag erhielten beide Ratten zum ersten Male eine Subkutan-Injektion von 1,5 mgr Saponin.

4. Beobachtungstag (26. Mai).

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	103 %	Hämoglobin:	105 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Bas.	—	Bas.	—
Eos.	3	Eos.	9
Myel.	—	Myel.	—
Jug.	—	Jug.	—
Stab.	1	Stab.	1
Seg.	26	Seg.	22
Lymph.	70	Lymph.	68
Mon.	—	Mon.	—

Nach dieser subkutanen Saponin-Injektion vom 23. 5. von 1,5 mgr sind beide Ratten durch einen verminderten Hämoglobinwert von 5 bzw. 10 % gekennzeichnet. Das Differential-Blutbild hat sich nicht sonderlich verändert; die Lymphocytenwerte haben unmerklich abgenommen, die segmentkernigen Leukocyten sind etwas gestiegen. Die roten Blutkörperchen zeigen keine Veränderung.

Beide Ratten erhalten am vierten Beobachtungstag eine Saponin-Injektion, diesmal von nur 1,0 mgr.

5. Beobachtungstag (29. Mai).

Ratte A und Ratte B erhalten heute eine Saponin-Injektion von 1,5 mgr.

6. Beobachtungstag (30. Mai).

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	102 %	Hämoglobin:	95 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Bas.	—	Bas.	—
Eos.	2	Eos.	2
Myel.	—	Myel.	—
Jug.	—	Jug.	—
Stab.	2	Stab.	3
Seg.	74	Segm.	70
Lymph.	21	Lymph.	24
Mon.	1	Mon.	1

Nach diesen beiden Saponin-Injektionen sind die Hämoglobinwerte noch mehr gesunken. Im Differential-Blutbild haben sich die Eosinophilen vermindert, Monocyten sind aufgetaucht und eine vollkommene Umkehrung der Werte von Segmentkernigen und Lymphocyten ist eingetreten.

Die Schädigung von insgesamt drei Saponin-Injektionen hat also genügt, um die Werte der Segmentkernigen hochschnellen und die der Lymphocyten herabsinken zu lassen. An den Erythrocyten macht sich keine Veränderung bemerkbar, nicht die geringste Anisocytose, Poikilocytose oder Polychromasie.

7. Beobachtungstag (31. Mai).

Beide Ratten erhalten eine Saponin-Injektion von 1,0 mgr.

8. Beobachtungstag (2. Juni).

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	90 %	Hämoglobin:	95 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Bas.	—	Bas.	—
Eos.	4	Eos.	5
Myel.	—	Myel.	—
Jug.	—	Jug.	—
Stab.	2	Stab.	1
Seg.	41	Seg.	51
Lymph.	52	Lymph.	43
Mon.	1	Mon.	—

Bei der mit Eisen ernährten Ratte B ist der Hämoglobinwert diesmal konstant geblieben, während er bei der ohne Eisen ernährten Ratte A weiter gesunken ist. Die am sechsten Beobachtungstag völlig umgekehrten Segmentkernigen- und Lymphocytenwerte haben sich infolge der etwas geringeren Saponin-Injektion beruhigt und halten sich fast die Waage. Die Eosinophilen haben sich verdoppelt. An den Erythrocyten keine Besonderheit.

Die Tiere erhalten an diesem Tage keine neue Injektion.

9. Beobachtungstag (7. Juni).

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	82 %	Hämoglobin:	87 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Bas.	—	Bas.	—
Eos.	2	Eos.	3
Myel.	—	Myel.	—
Jug.	—	Jug.	—
Stab.	2	Stab.	2
Seg.	50	Seg.	37
Lymph.	46	Lymph.	58
Mon.	—	Mon.	—

Weiteres Sinken der Hämoglobinwerte. Die Tiere müssen etwas mitgenommen sein, da ihre Bewegungen im Käfig offensichtlich langsamer werden. Im Differential-Blutbild ist alles konstant geblieben. Die Erythrocyten zeigen ganz leichte Polychromasie, auch treten ganz vereinzelt Pessarformen auf.

An diesem neunten Beobachtungstag erhalten die Tiere 2,0 mgr Saponin injiziert.

10. Beobachtungstag (10. Juni).

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	80 %	Hämoglobin:	84 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Bas	—	Bas.	—
Eos.	—	Eos.	2
Myel.	—	Myel.	—
Jug.	—	Jug.	—
Stab.	1	Stab.	1
Seg.	32	Seg.	38
Lymph.	66	Lymph.	59
Mon.	1	Mon.	—

Die Hämoglobinwerte sinken weiter. Lymphocyten nehmen zu und die Segmentkernigen gehen infolgedessen zurück. Anscheinend haben sich die Tiere an die Saponin-Injektionen gewöhnt, zumal sie körperlich wieder einen besseren Eindruck machen. An den Erythrocyten ist ganz geringe Anisocytose und das Vorhandensein von Pessarformen zu bemerken.

11. Beobachtungstag (15. Juni).

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	87 %	Hämoglobin:	86 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Bas.	—	Bas.	—
Eos.	1	Eos.	5
Myel.	—	Myel.	—
Jug.	—	Jug.	—
Stab.	2	Stab.	2
Seg.	26	Seg.	22
Lymph.	71	Lymph.	71
Mon.	—	Mon.	—

Da zwischen den letzten beiden Beobachtungstagen keine Injektion erfolgt ist, wendet sich das Bild wieder zum Günstigen, d. h. die Hämoglobinwerte gehen langsam nach oben, das Differential-Blutbild hat wieder die Werte wie bei Beginn der Versuche aufzuweisen, die Erythrocyten zeigen kaum wahrnehmbare Anisocytose und ganz vereinzelte Pessarformen.

Die Tiere erhalten auch nach diesem Beobachtungstag keine neue Injektion.

12. Beobachtungstag (19. Juni).

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	97 %	Hämoglobin:	92 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Bas.	—	Bas.	—
Eos.	2	Eos.	6
Myel.	—	Myel.	—
Jug.	—	Jug.	—
Stab.	1	Stab.	2
Seg.	19	Seg.	16
Lymph.	78	Lymph.	76
Mon.	—	Mon.	—

Die Hämoglobinwerte sind weiter gestiegen. Das Differential-Blutbild hat sich noch weiter verbessert, d. h. die anfangs betonte normal vorhandene Lymphocytose ist wieder voll erreicht, denn die Werte der Segmentkernigen und der Lymphocyten hat dasselbe Zahlenverhältnis wie vor den Saponin-Injektionen.

13. Beobachtungstag (21. Juni).

Die offensichtlich munterer gewordenen Tiere erhalten heute eine Injektion von 3,0 mgr Saponin.

14. Beobachtungstag (23. Juni).

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	85 %	Hämoglobin:	90 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Bas.	—	Bas.	—
Eos.	2	Eos.	—
Myel.	—	Myel.	—
Jug.	—	Jug.	—
Stab.	3	Stab.	5
Seg.	49	Seg.	41
Lymph.	45	Lymph.	53
Mon.	1	Mon.	1

Nach dieser Saponin-Injektion von zum ersten Male 3,0 mgr sinken die Hämoglobinwerte wieder prompt und

das Blutbild im Differential-Ausstrich ändert sich dahin, daß die Segmentkernigen zu- und die Lymphocyten wieder abnehmen, sodaß sie sich die Waage halten. Die Erythrocyten haben kaum eine Anisocytose, gar keine Poikilocytose und gar keine Polychromasie, nur wenig angedeutete Pessarformen bisweilen.

15. Beobachtungstag (24. Juni).

Da die Tiere von der 3,0 mgr betragenden Saponin-Injektion des 21. Juni sehr mitgenommen zu sein scheinen, wird ihnen heute weder Blut abgenommen noch eine neue Injektion gegeben. Beide Tiere sind am 24. Juni auffallend teilnahmslos.

16. Beobachtungstag (26. Juni).

Obwohl die Tiere noch sehr geschwächt sind, wird ihnen heute Blut abgenommen; nachstehend folgen die Werte:

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	85 %	Hämoglobin:	88 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Bas.	—	Bas.	—
Eos.	1	Eos.	4
Myel.	—	Myel.	—
Jug.	—	Jug.	—
Stab.	2	Stab.	1
Seg.	44	Seg.	35
Lymph.	53	Lymph.	59
Mon.	—	Mon.	1

Der Hämoglobinwert der Ratte A ist konstant geblieben, der der Ratte B hat sich um ca. 2 % vermindert. Im Differential-Ausstrich keine besondere Veränderung. Die Erythrocyten zeigen keinen nennenswerten Befund, wie überhaupt das Bild der Erythrocyten wenig schwankt.

Beide Tiere erhalten am 26. Juni eine neue starke Saponin-Injektion von 3,0 mgr.

17. Beobachtungstag (28. Juni).

Ratte A.		Ratte B.	
Hämoglobin:	75 %	Hämoglobin:	63 %
Differential-Blutbild:		Differential-Blutbild:	
Bas.	—	Bas.	—
Eos.	5	Eos.	1
Myel.	—	Myel.	—
Jug.	—	Jug.	—
Stab.	1	Stab.	1
Seg.	46	Seg.	45
Lymph.	48	Lymph.	53
Mon.	—	Mon.	—

Die Hämoglobinwerte beider Tiere sind stark gesunken, bei der Ratte A bis auf 74 %, bei der Ratte B bis auf 63 %. Das Differential-Blutbild zeigt keine rechte Bewegung. Analog den früheren Beobachtungen (siehe 30. Mai) müßte jetzt ein Steigen der Segmentkernigen- und Sinken der Lymphocytenwerte eintreten; das ist ausgeblieben. Die Erythrocyten zeigen ganz geringe Anisocytose und angedeutete Pessarformen.

18. Beobachtungstag (1. Juli).

Beide Tiere erhalten heute die für sie bisher größte Injektion von 3,5 mgr Saponin.

Die Freßlust beider Tiere ist heute auffallend gering; die größere Ratte (A) besonders ist sehr langsam in ihren Eewegungen.

19. Beobachtungstag (2. Juli).

Ratte A wird heute im Käfig tot aufgefunden. Die Sektion des Tieres ergibt sehr blasse Brusteingeweide, gelbgrünlich verfärbte Därme, die Leber anscheinend etwas vergrößert und an den Saponininjektionsstellen Infiltrationen.

Ratte B (die mit Eisen gefütterte Ratte) macht überraschenderweise keinen ungünstigen Eindruck. Das Tier ist relativ munter.

20. Beobachtungstag (4. Juli).

Ratte B.

Hämoglobin:	61 %
Diff.-Blutbild:	
Bas.	—
Eos.	—
Myel.	—
Jug.	—
Stab.	2
Seg.	56
Lymph.	41
Mon.	1

Das Tier erhält heute noch eine Saponin-Injektion von 4,0 mgr.

21. Beobachtungstag (5. Juli).

Ratte B wird heute ebenfalls tot aufgefunden. Die Sektion ergibt einen ähnlichen Befund wie bei der Ratte A (vom 2. Juli), nur ist die Leber anscheinend nicht vergrößert.

Resultate der Versuche.

Der besseren Uebersicht wegen sind die Versuchsergebnisse in zwei Tabellen nachstehend nochmals zusammengestellt.

Ratte A.

Datum:	Sap. Inj.	Hämoglobin	Differential-Blutbild							
			Bas.	Eos.	Myel.	Jug.	Stab.	Seg.	Lymph.	Mon.
17. 5.		112 %	—	6	—	—	3	21	70	—
19. 5.		114 %	—	2	—	1	2	10	84	1
23. 5.		114 %	—	3	—	—	2	25	69	1
23. 5.	1,5									
26. 5.		103 %	—	3	—	—	1	26	70	—
26. 5.	1,0									
29. 5.	1,5									
30. 5.	,	102 %	—	2	—	—	2	74	21	1
31. 5.	1,0									
2. 6.		90 %	—	4	—	—	2	41	52	1
7. 6.		82 %	—	2	—	—	2	50	46	—
7. 6.	2,0									
10. 6.		80 %	—	—	—	—	1	32	66	1
15. 6.		87 %	—	1	—	—	2	26	71	—
19. 6.		97 %	—	2	—	—	1	19	78	—
21. 6.	3,0									
23. 6.		85 %	—	2	—	—	3	49	45	1
26. 6.		85 %	—	1	—	—	2	44	53	—
26. 6.	3,0									
28. 6.		75 %	—	5	—	—	1	46	48	—
1. 7.	3,5									
2. 7.	Tier eingegangen.									

Erythrocyten am 19. 5.: 4 860 000
28. 6.: 4 540 000

Ratte B.

Datum	Sap. Inj.	Hämoglobin	Differential-Blutbild							
			Bas.	Eos.	Myel.	Jug.	Stab.	Seg.	Lymph.	Mon.
17. 5.		115 %	—	8	—	—	2	15	75	—
19. 5.		110 %	—	5	—	—	1	17	76	1
23. 5.		110 %	—	5	—	—	1	15	79	—
23. 5.	1,5									
26. 5.		105 %	—	9	—	—	1	22	68	—
26. 5.	1,0									
29. 5.	1,5									
30. 5.		95 %	—	2	—	—	3	70	24	1
31. 5.	1,0									
2. 6.		95 %	—	5	—	—	1	51	43	—
7. 6.		87 %	—	3	—	—	2	37	58	—
7. 6.	2,0									
10. 6.		84 %	—	2	—	—	1	38	59	—
15. 6.		86 %	—	5	—	—	2	22	71	—
19. 6.		92 %	—	6	—	—	2	16	76	—
21. 6.	3,0									
23. 6.		90 %	—	—	—	—	5	41	53	1
26. 6.		88 %	—	4	—	—	1	35	59	1
26. 6.	3,0									
28. 6.		63 %	—	1	—	—	1	45	53	—
1. 7.	3,5									
4. 7.		61 %	—	—	—	—	2	56	41	1
4. 7.	4,0									
5. 7.	Tier eingegangen.									

Erythrocyten am 19. 5.: 4 500 000
28. 6.: 4 400 000

Die Hämoglobinergebnisse zunächst sind entsprechend der steigenden Intoxikation durch das Saponin mit kleinen Unterbrechungen, die ja beabsichtigt waren, stetig gesunken. Eine am Anfang (19. 5.) und am Ende (28. 6.) der Versuchsreihe vorgenommene Erythrocytenzählung ergibt bei der Ratte A die Werte 4,8 und 4,5 Millionen und bei der Ratte B die Werte 4,5 und 4,4 Millionen Erythrocyten. Wir finden also eine sehr geringe Abnahme der roten Blutkörperchen.

Das gefärbte Erythrocytenbild des Differential-Ausstriches weist durch die Versuchsreihe hindurch keine nennenswerte Veränderung in Bezug auf Anisocytose, Poikilocytose und Polychromasie auf.

Was die einzelnen Elemente des Differential-Ausstriches anbetrifft, so finden wir, um es vorweg zu nehmen, einige charakteristische Stigmata, die der Ratte eigentümlich sein mögen. Durch die ganze Versuchsreihe hindurch fehlen Basophile, Myelocyten und Jugendliche, nur die Eosinophilen haben sich behauptet, allerdings mit einer gering zu nennenden Abnahme gegen die Schlußtage hin, was als ansteigende Intoxikationsschädigung gedeutet werden muß. Die Stabkernigen sind durch die Versuchsreihe hindurch zu 2—5 % vorhanden, ebenso wie Monocyten, die sich bisweilen bis zu 1 % behaupten.

Als prägnantestes Symptom des leukocytären Differential-Blutbildes finden wir nach den ersten drei Saponin-Injektionen eine typische Rechtsverschiebung (siehe den 30. 5.) im Sinne von Arneth und Schilling. Diese Verschiebung der Neutrophilen ist als Antwort auf die Protoplasmaschädigung durch das Saponin aufzufassen. Sicherlich handelt es sich bei diesen Vorgängen um eine Störung im Knochenmark, als dem Bildner der Neutrophilen.

Diese Rechtsverschiebung ist bei beiden Ratten zur gleichen Zeit aufgetreten, nämlich nach den ersten drei Saponin-Injektionen; nach den folgenden Injektionen kommt es bei beiden Tieren nur noch zu Ansätzen einer Rechtsverschiebung (siehe Beobachtungstage vom 23. 6. und folgende).

Wir haben demnach als Resultat der Versuche das Bild einer Anaemie, und zwar einer sogenannten sekundären Anaemie, hervorgerufen durch eine Intoxikation. Diese Anaemie verläuft, was Hämoglobin und Erythrocytenwerte anbelangt, unter dem Bilde der Chlorose, was das Differential-Blutbild jedoch anbelangt, unter dem Bilde einer ernsteren Anaemie. Daß dabei von beiden Tieren die kleinere mit Eisen gefütterte Ratte sich als widerstandsfähiger erwies, entspricht durchaus der herrschenden Auffassung über die Eisentherapie.

Literatur.

O. Naegeli: Blutkrankheiten und Blutdiagnostik. 5. Aufl. Berlin 1931.

Spezielle Pathologie und Therapie. Herausgegeben von Hermann Notnagel, Wien 1894—1915, Bd. 1. R. von Jaksch: Vergiftungen. 1897.

V. Schilling: Das Blutbild und seine klinische Verwertung. 2. Aufl. Jena 1922.

Lebenslauf.

Ich, Albert, Wilm, Hinrich, Arend Lottmann, bin als Sohn des Kaufmanns Hinrich Lottmann am 25. 4. 1896 zu Bremen geboren, kam nach Uebersiedlung meiner Eltern 1901 nach Berlin. Besuchte zunächst die Volksschule, sodann das Askanische Gymnasium, das ich mit dem Not-Abiturium am 1. Juni 1917 verließ, um in den Heeresdienst einzutreten.

Vom Heer 1. Februar 1919 entlassen, studierte ich an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin Medizin und bestand am 13. 8. 1927 das Staats-Examen mit dem Prädikat „Gut".

Meine Medizinalpraktikantenzeit verbrachte ich in der Inneren Abteilung des Krankenhauses Westend, Berlin-Charlottenburg, bei Herrn Prof. Dr. Umber und in der Poliklinik des Universitäts-Klinikums in der Ziegelstraße bei Herrn Prof. Dr. Klapp.

Bis zum Jahre 1930 mußte ich aus finanziellen Gründen teils Vertretungen übernehmen, teils volontierte ich an verschiedenen Berliner Krankenhäusern.

Im November 1930 ließ ich mich als praktischer Arzt nieder.

In den folgenden Jahren versah ich meine kleine Praxis unter gleichzeitiger Ausführung von Vertretungen bei Groß-Berliner Aerzten.

Infolge pekuniärer Notlage (Unterstützung der Eltern als einziger Sohn und nach dem Tode meines Vaters völlige Unterstützung meiner gelähmten Mutter, Abzahlung von Bürgschaftsverpflichtungen, die ich im Interesse meiner Eltern eingehen mußte) war es mir nicht vergönnt, die Dissertation eher einzureichen.